TECHNIKA CIEPLNA

ORGAN STOWARZYSZEŃ DOZORU KOTŁÓW W POLSCE.

Redaktor: Inż. techn. **JAN KOMARNICKI.**

Wydawca: **Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Polsce.**

IGNACY DĄBROWSKI i WŁADYSŁAW WIERZBICKI, inż. Stow. Dozoru Kotłów w Warszawie.

WYNIKI BADANIA KROCHMALNI.

(MĄCZKARNI ZIEMNIACZANEJ).

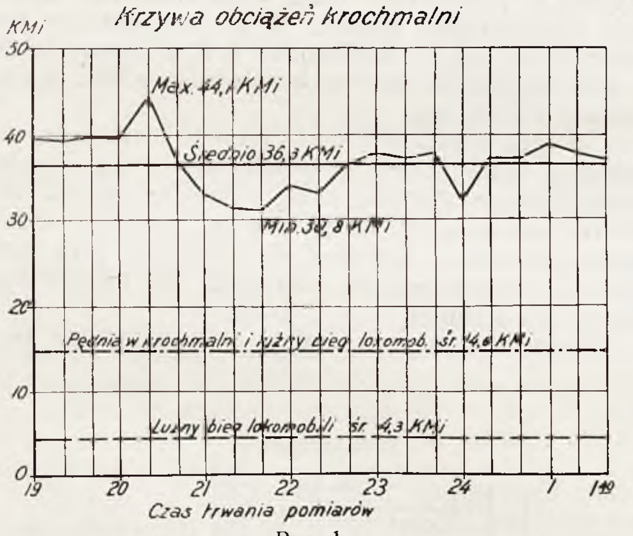
I. Opis badanej instalacji.

1. Lokomobila parowa z wyciąganym systemem rurowym, przegrzewaczem pary i podgrzewaczem wody przy pomocy pary odlotowej, zbudowana w r. 1924 w fabryce Marschall'a w Anglji na 12 at rob. ciśnienia.

Maszyna parowa 2-cylindrowa podwójnego rozszerzania o mocy 38 — 48 — 60 *KMef* przy 210 obr./min. Suwaki pojedyńcze tłoczkowe. Regulator osiowy na wale maszyny.

Para powrotna z maszyny skierowana była przez podgrzewacz wody do suszarni krochmalu.

2. Krochmalnia oprócz niezbędnych normalnych urządzeń zaopatrzona była w poziomą wirówkę do oddzielania krochmalu od wody płodowej, zbudowaną w fabryce Jahn & C-o. (Model I, na 900 obr./min.)



Rys. 1.

II. Cel badania.

Badanie miało na celu ustalenie rozchodu opału i pary na jednostkę przerobionych ziemniaków, wzgl. otrzymanego krochmalu, oraz określenie mocy zużywanej na wprowadzenie w ruch całej krochmalni i poszczególnych maszyn.

III. Wyniki badania.

1, Kocioł parowy,

Powierzchnia ogrzewalna kotła 16,2 m²
„ rusztu 0,62 „
Stosunek pow. rusztów do pow. ogrzew. 1 : 26,1 „

O p a ł: węgiel — grysik
Ilość spalonego węgla na 1 godz. 84,0 kg.
„ „ „ „ „ i 1 m² pow. rusztu 135,5 „

W o d a.
Ilość odparowanej wody na 1 godz. 384,0 kg.
„ „ „ „ „ i 1 m² pow. ogrzewalnej 23,7 „
Temperatura wody zasilającej przed podgrzewaczem 11,3 °C
Za podgrzewaczem 53,8 „

P a r a:
Średnie ciśnienie w kotle 10,7 at.
Średnia temperatura pary przegrzanej 213,4 °C
Otrzymano pary z 1 kg. węgla 4,57 kg.

G a z y.
Średnia temperatura gazów w dymnicy 361,5 °C
Średni ciąg w dymnicy 14 m/m sł. w.
Średnia zawartość CO_2 8,25%

U w a g a: Kocioł był w ruchu w ciągu 7 miesięcy (po 24 godz. na dobę) bez czyszczenia z kamienia kotłowego i osadów. Płomieniówki oczyszczone były przed próbą z sadzy i popiołu.

2. Maszyna parowa.

Średnice cylindrów parowych 165,1 i 311,5 m/m
Skok tłoków 355,6 „
Stosunek objętościowy cylindrów 1 : 3,62
Średnia ilość obr./min. podczas obciążenia 207,4

Z u ż y c i e m o c y.
Bieg jałowy lokomobili 4,3 *KMi*
Pędnia w całej krochmalni po wyłączeniu maszyn roboczych i bez jałowego biegu lokomobili 10,3 *KMef*
Podnośnik do ziemniaków (elewator), płuczka kułakowa i tarka bębnowa do ziemniaków 360 m/m średnicy i 260 m/m długości 5,5 *KMef*
Wirówka pozioma do oddzielania krochmalu od wody płodowej, syst. John & Co, model I, 900 obr. min. 6,2 *KMef*
Oświetlenie elektryczne. Obciążenie na desce rozdziałowej 118,2 V×14,9 A =1,79 kW 2,4 *KMef*

Śr. obciążenie maszyny parowej podczas pracy krochmalni, łącznie ze światłem elektrycznem	36,3 *KMi*
Ogólny rozchód pary na 1 godz.	384,0 kg
Rozchód pary na 1 *KMi* 1 godz.	10,6 kg
Ogólny rozchód węgla na 1 godz.	84,0 „
Rozchód węgla na *kMi* 1 godz.	2,3 „
Przeciwciśnienie w cylindrze niskoprężnym (największe)	0,25 at

3. *Krochmalnia.*

Przerób dobowy ziemniaków	30570 kg
Przerób ziemniaków na 1 godz.	1274 „
Otrzymano krochmalu na 1 godz. (w tem 55%—superior i 45%—prima).	217,5 „
Teoretyczna ilość krochmalu w ziemniakach	17,0%
Zawartość wody w otrzymanym krochmalu	18 do 19%
Wydatek krochmalu z przerobionych ziemniaków	17,05%
Spalono węgla na 100 kg przerobionych ziemniaków	6,6
Spalono węgla na 100 kg otrzymanego krochmalu	38,7%
Średnie obciążenie maszyny parowej na 100 kg przerobionych ziemniaków	2,85 *KMi*
Średnie obciążenie maszyny parowej na 100 kg otrzymanego krochmalu	16,7 *KMi*
Zużyto pary na 100 kg przerobionych ziemniaków	30,1 kg
Zużyto pary na 100 kg otrzymanego krochmalu	176,5 kg

IV. Uwagi ogólne.

Załączony wykres daje jasny obraz wahań obciążenia lokomobili podczas pracy całej krochmalni. Widzimy na nim, że obciążenie wahało się od 30,8 do 44,1 *KMi*.

Niskie odparowanie węgla i wysoka temperatura gazów kominowych pochodziły głównie z powodu wewnętrznego zanieczyszczenia kotła kamieniem kotłowym, gdyż kocioł przed próbą pracował przeszło 4000 godzin bez wyciągania systemu rurowego i czyszczenia z kamienia kotłowego.

Przy tak wysokiem ciśnieniu pary w kotle (śr. 10,7 at), parze przegrzanej i stosunkowo niskiem przeciwciśnieniu (max. 0,25 at), rozchód pary na jednostkę mocy maszyny parowej wypadł stosunkowo duży.

Wykresy maszyny dowodzą wadliwej konstrukcji suwaków i ustawienia ich na nierówne napełnienia. Maszyna ta była prawdopodobnie projektowana ze skraplaczem pary, dostarczona zaś bez skraplacza do pracy z przeciwciśnieniem.

Wobec tego, że w krochmalni można wyzyskać całą ilość pary powrotnej do podgrzewania wody zasilającej i suszenia krochmalu, ustawienie kosztownej maszyny 2-cylindrowej, sprzężonej jest bezcelowe.

W zupełności wystarczyłaby znacznie tańsza maszyna jednocylindrowa.

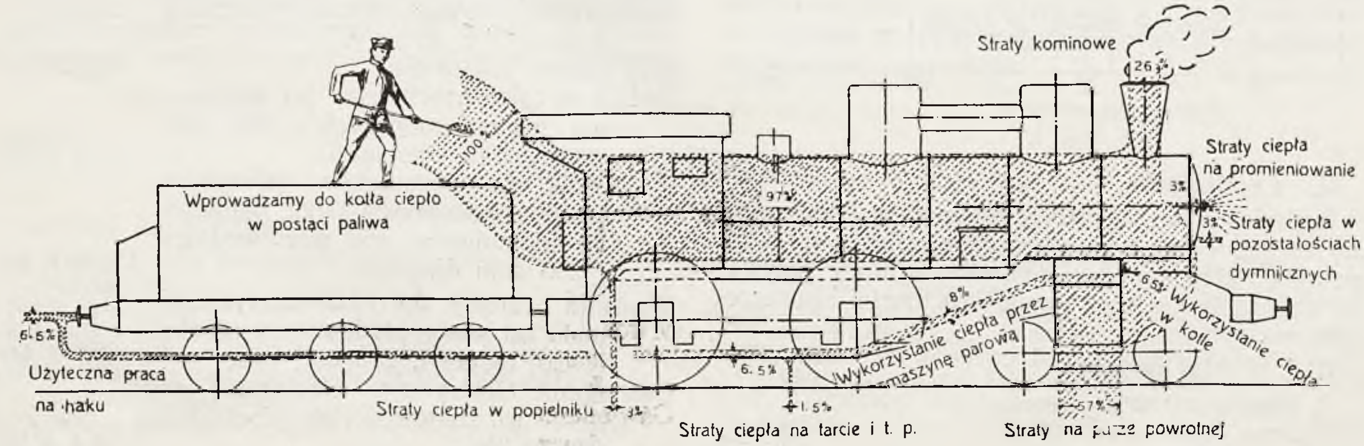
ST. KRUSZEWSKI, Inż.

NOWSZE ULEPSZENIA CIEPLNE PAROWOZU.

Parowóz stanowi ruchomą instalację cieplną, jako zespół kotła parowego z conajmniej 2 silnikami parowemi, z kołami napędnemi, toczącemi zespół po szynach. Jednak parowóz znajduje się w daleko trudniejszych warunkach konstrukcyjnych od stałych instalacyj parowych, jest bowiem w swych wymiarach przestrzennych bardzo ograniczony t. zw. obrysiem toru i taboru, zaś co do swej wagi—najwyższym dopuszczalnym naciskiem kół na szyny toru (w Europie do 18—20 ton na oś, w Ameryce po nad 30 ton). Tymczasem stała instalacja parowa krępowana jest raczej względami ekonomicznemi, niż technicznemi. Ztąd też na jednostkę mocy silnika przypada w parowozach mała waga zespołu w porównaniu z instalacjami stałemi, w których obecnie (bez kondensatora, lecz z kotłem) na 1 *KM* przypada 300 — 400 kg, gdy w nowszych parowozach (bez tendra) zaledwie 40—50 kg.

W tych warunkach nie wszystkie ulepszenia, stosowane z powodzeniem w instalacjach stałych w kierunku lepszego wyzysku energji cieplnej paliwa, mogły być zastosowane na parowozie. Jednak oddziaływanie wzajemne zaznacza się wyraźnie przy stałej tendencji wzorowania się nawzajem na najnowszych zdobyczach techniki.

Normalny bilans cieplny kotła parowozu towa-

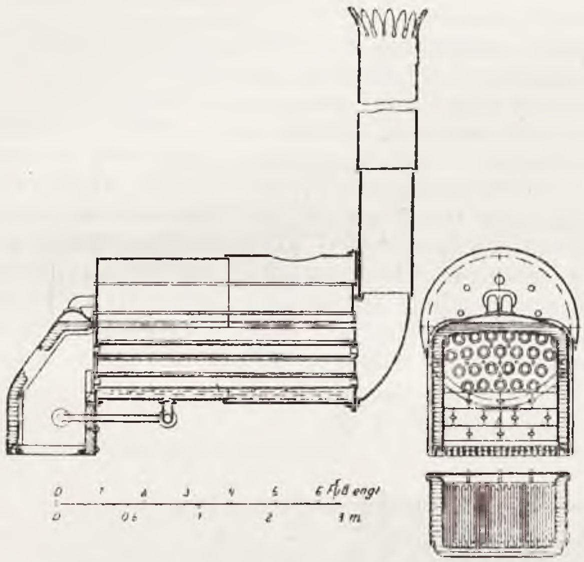


Rys. 1. Bilans cieplny parowozu.

rowego z parą nasyconą przedstawia się w sposób następujący:

Ciepło wyzyskane na wytworzenie pary. . .		65%
„ stracone w spalinach wylotowych.	21%	
„ w porwanych iskrach, dymie i w CO	5%	—26%
„ stracone w pozostałościach popielnikowych		3%
stracone w pozostałościach dymnicznych		3%
„ stracone przez promieniowanie .		3%
		100%

Rys. 1. obrazuje ten bilans cieplny kotła łącznie z silnikami i dowodzi, jak mało, bo zaledwie 6,5% wartości cieplnej węgla wyzyskane zostaje netto na haku pociągowym parowozu. Spółczynnik zatem sprawności kotła parowozowego wynosi średnio 65%, gdy koła stałego nowszej konstrukcji daleko więcej. Znaczne straty cieplne w kotle parowozowym są zrozumiałe, jeżeli uświadomić sobie, że ciąg w kotle parowozo-

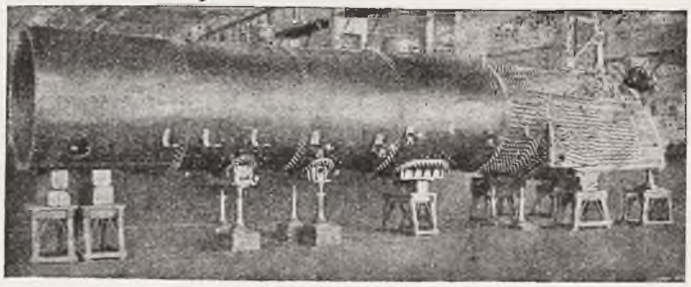


Rys. 2 Kocioł Stephensona.

wym jest sztuczny i pochodzi od wyrzutów pary odlotowej przez dyszę i krótki komin, a przytem zmienny, w szerokich granicach, bardzo silny, bo do 300 mm sł. wody w dymnicy, a do 500 mm w kominie, gdy kotły stałe mają zwykle naturalny ciąg kominowy od 0 do 25 mm sł. w., a tylko rzadko ciąg sztuczny, przytem wahania wogóle nieznaczne reguluje palacz. Występuje stąd znaczna różnica natężenia rusztu, w parowozie bowiem wynosi ono 400—600 i do 1000 kg węgla na m² i godzinę, gdy w kotłach stałych 100—200 kg na m²/godz.

Dlatego też proces spalania paliwa pod kotłem parowozowym jest daleko mniej prawidłowy, niż pod kotłem stałym.

Budowa kotła parowozowego w głównych swoich częściach pozostaje właściwie bez zmiany prawie od czasów Stephensona, poza mało jeszcze rozpowszechnionemi śmielszemi konstrukcjami typu wodnorurkowego; widać to z zestawienia *rys. 2* kotła bud. Stephen-


Rys. 3. Kocioł parowozu Triplex Mallet

sona *z rys. 3* kotła do parowozu Malleta trójczłonowego o 3 parach silników parowych wagi ogólnej 390 ton (*rys. 4.*) Główne więc części składowe kotła parowozowego pozostają, a mianowicie: palenisko w kształcie skrzyni, otoczone płaszczem łączącym się z walcową częścią kotła, zakończoną dymnicą z kominem, dokąd płyną z paleniska spaliny przez płomieniówki otoczone wodą.

Zato wymiary, jak widać z rysunków, w ciągu stulecia wzrosły znacznie, wynoszą bowiem:

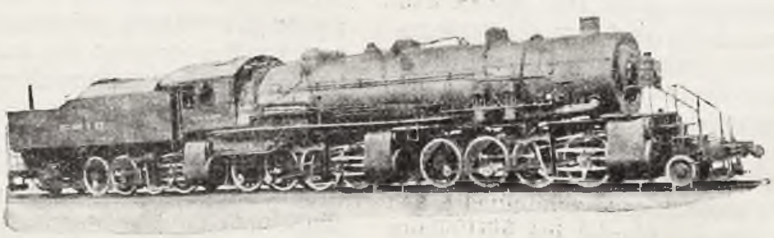
	wg. rys. 2	wg. rys. 3
powierzchnia rusztu . . .	0,56 m²	8,36 m²
„ ogrzewalna palen.	1,86 „	17,30 „
„ całkowita	12,80 „	638,70 „
prężność pary w kotle . .	3,3 kg/cm²	14,7 kg/cm²

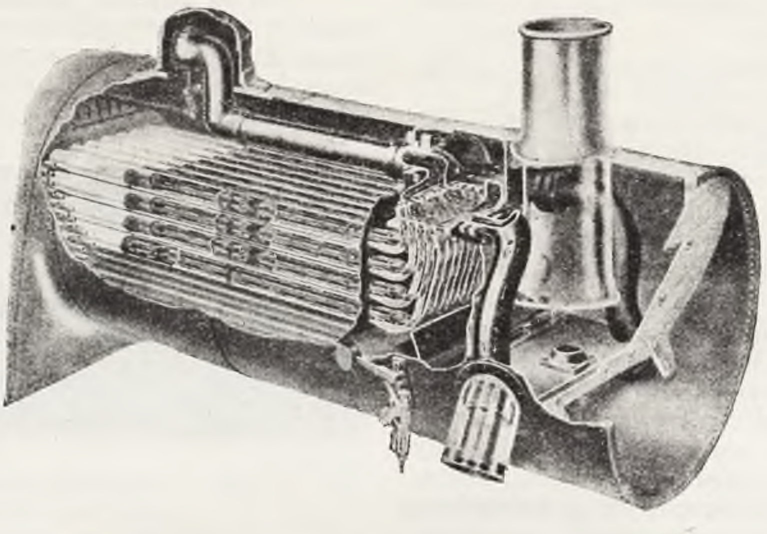
Jedyny wymiar długości jest dla parowozu jakby nieograniczony, jeżeli osadzić go na dowolnej ilości osi; jednak i pod tym względem decydują łuki toru, wymiary parowozowni i warsztatów oraz sposób obsługi i t. p. Ilość osi pod parowozem i tendrem dochodzi obecnie do 15, a w projektowanym parowozie „Quadruplex Mallet" do 18 osi.

Zastosowanie na parowozie w tych warunkach urządzeń dodatkowych nie jest sprawą łatwą; decyduje tu i ich waga i miejsce ustawienia ze względu na rozkład ciężaru parowozu na osie; w wielu wypadkach wprowadzano dopuszczalne wykroje w częściach parowozu, np. w ramach, by ciężar dodatkowy skompensować.

Niezmiernie ważkiem ulepszeniem w parowozie było zastosowanie *przegrzewacza*; po szeregu mniej udatnych konstrukcyj dopiero z chwilą umieszczenia przez słynnego w technice parowozowej Schmidta rurkowych elementów przegrzewacza w rurkach ogniowych i płomieniówkach, jak widać na rys. 5 dało właściwe rozwiązanie sprawy.

Teraz zasadniczo wszystkie parowozy otrzymują


Rys. 4. Parowóz Malleta trójczłonowy.

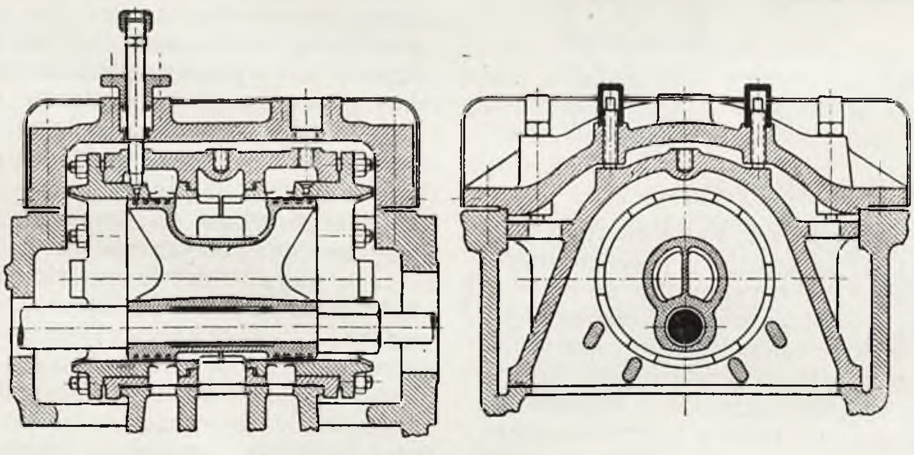


Rys. 5. Przegrzewacz Schmidta.

przegrzewacze, dające przegrzanie pary do 350° C, a nawet i powyżej. Dzięki temu przegrzewacz zaoszczędza do 20% paliwa względnie podnosi moc parowozu i pozwala na cenne cofnięcie się od 3 — 4 cylindrów sprzężonych do 2 bliźniaczych. Umieszczenie elementów drobnorurkowych w płomieniówkach dało możność zastosowania przegrzewacza w parowozach czynnych przy jednoczesnej zamianie suwaków płaskich na okrągłe chociaż i ekscentrycznie, jak na rys. 6. Koszt zastosowania daje się zamortyzować w 1—1½ roku, zwłasza jeżeli przeróbka zbiegnie się ze zmianą ścian rurowych*)

na kopalni, względnie połamany na odpowiednie kawałki w łamaczu na tendrze zapomocą ślimaka przesuwany jest przed palenisko na parowozie, tam podnoszony mechanicznie zostaje przez otwory w ścianie tylnej płaszcza i skrzyni ogniowej rozrzucany po ruszcie. Pomocnik maszynisty tylko reguluje węglowanie.

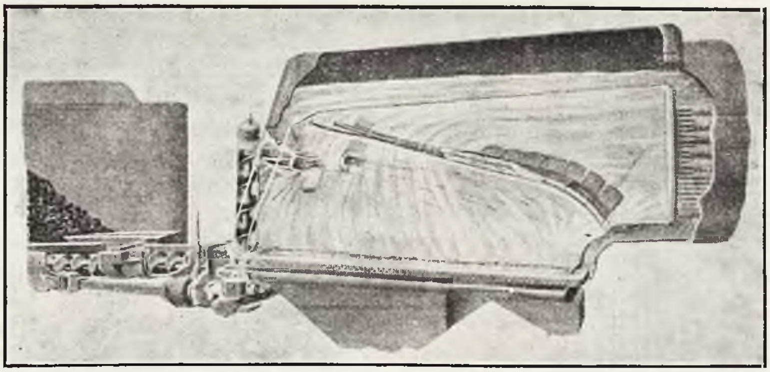
Ten sam rys. 7 uwidacznia *sklepienie w palenisku;* składa się ono z płyt szamotowych, opartych na rurkach wodnych, które zarazem powiększają bezpośrednią powierzchnię ogrzewalną i ożywiają cyrkulację wody w kotle. Sklepienie takie odpowiada progowi w palenisku kotła stałego, miesza ono gazy, a zarazem jako ciało porowate, drogą katalizy sprzyja całkowitemu spalaniu paliwa; jednocześnie chroni ono końce płomieniówek od oziębiania i prędkiego opalania. Na kolejach polskich każdy obecnie parowóz wychodzący z warsztatów głównych ma otrzymywać sklepienie przeważnie jednak typu prostego — z cegieł fasonowych—opartego na ścianach bocznych. Przy próbach z węglem dąbrowskim na parowozie towarowym sklepienie dało 8—10% oszczędności paliwa. W niektórych dyrekcjach kolejowych stosowane jest podobne do opisanego powyżej amerykańskiego sklepienie Madeyskiego. Widoczne na tym samym rys. 7 przedłużenie paleniska do wnętrza walczaka tworzy *komorę spalania*, w której przed wejściem spalin do płomieniówek zakańcza się spalanie płomieniem.



Rys. 6. Nadbudowa suwaka okrągłego na płaskiej gładzi.

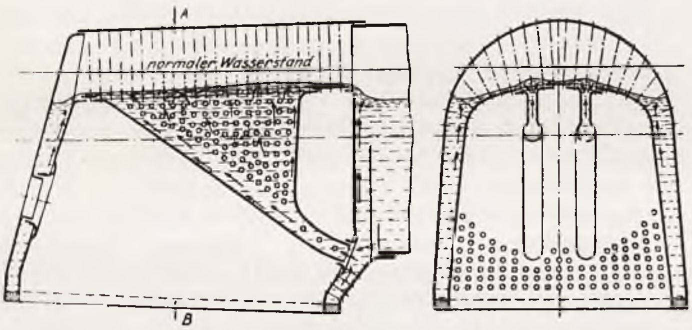
Za wzrostem mocy i wymiarów parowozu podążać musiała powierzchnia rusztu zwłaszcza przy gorszych gatunkach paliwa; pomocnik maszynisty na dużych parowozach pośpiesznych i osobowych sam nie nadąża z ręcznem węglowaniem paleniska, wobec czego zjawiła się do pomocy 3-cia osoba w drużynie parowozowej — palacz. Gdy jednak węglowanie wymagać zaczęło częstszego (niż co 4 minuty) a nawet ciągłego zasilania paleniska paliwem, ręczne węglowanie już zawodzi. Wobec tego w Ameryce, (gdzie wogóle tak chętnie zastępują człowieka maszyną) zastosowano *węglowanie mechaniczne* zapomocą t. zw. stokerów, jak widać na rys. 7. Węgiel już sortowany

*) Eisenbahwesen V. D. I. 1925.



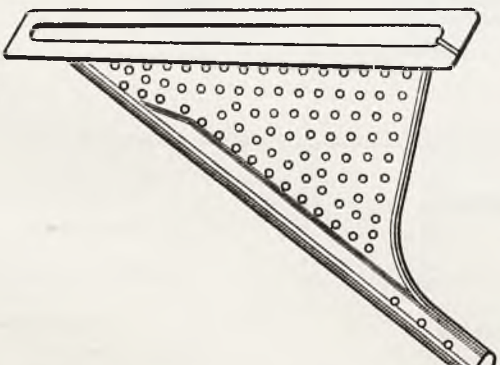
Rys. 7. Mechaniczne węglowanie paleniska.

Jak dalece konstruktorzy dążą do wyzysku ciepła promieniowania a zarazem do ożywienia cyrkulacji wody w kotle, dowodzą komory wodne Nicholsona w palenisku parowozowem (rys. 8 i 9); pomiędzy komorami rozpiąć się daje sklepienie. *Metzeltin* podaje, że komory Nicholsona*) zwiększają wydajność kotła przy tych samych innych warunkach o 15 — 18%.



Rys. 8. Cyrkulacja wody w komorach Nicholsona

Palenisko na pył węglowy, choć nie wyszło jeszcze ze stadjum próbnego, rokuje duże nadzieje na pomyślne skutki oszczędnościowe.



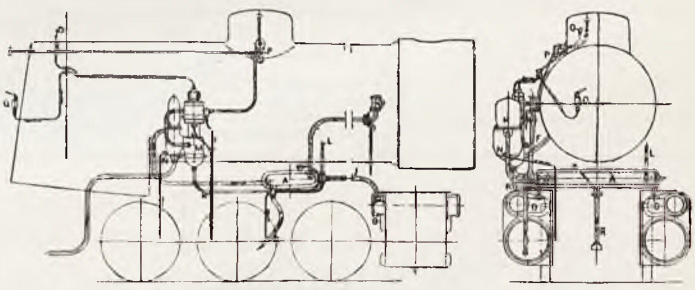
Rys. 9. Komora Nicholsona. Widok boczny.

Część rusztu *wywrotna* pozwala na długich szlakach wyrzucać w biegu żużel do popielnika. Oszczędność pewną paliwa, choć przeważnie nie amortyzującą kosztów, dają t. zw. *pochłaniacze dymu*, regulujące dopływ powietrza wtórnego i pary do ośrodka energicznego spalania; wyróżnił się system *Marcotty*.

*) Z. V. D. I. N 18/1926, t. zw. syfony termiczne.

Ciepło spalin w dymnicy i pary odlotowejzużytkowane bywa do podgrzania wody zasilającejkocioł, względnie powietrza, pędzonego pod ruszt. Nowsze parowozy otrzymują *podgrzewacze wody* zasilającej bądź parowe, bądź spalinowe, pierwsze bywają powierzchniowe obsługiwane pompą parową, lub napędną, lub natryskowe; układ cały podgrzewacza parowego uwidacznia *rys. 10.* Przy systemie natryskowym (sprawniejszym od powierzchniowego) stawiany jest odoliwiacz pary. Podgrzewacz parowy umieszczany bywa zwykle na galeryjce, okalającej kocioł. Przy ciśnieniach do 12,5 at stosowany bywa inżektor, działający parą odlotową. *Podgrzewacz spalinowy (rys. 11)* umieszczony zwykle w dymnicy jest znacznie droższy od parowego, kalkuluje się przeto dodatnio w rzadkich wypadkach. Dobre wyniki daje zespół podgrzewacza parowego, dającego wodę 90—100°C, i za nim spalinowego, grzejącego wodę dalej do 120—150°C.

To samo co o podgrzewaczu spalinowym wody powiedzieć można o *podgrzewaczu* spalinowym *powietrza* pędzonego pod ruszt. Podgrzanie dochodzi do 150°C., lecz przytem szybko przepalają się ruszty chłodzenie



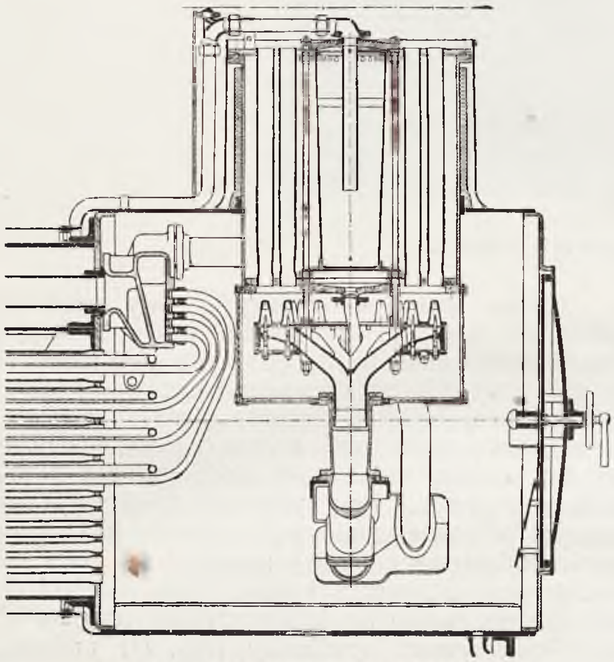
Rys. 10. Układ podgrzewacza wody na parowozie.

zaś ich parą znacznie podnosi koszt urządzenia, a wytwarzający się gaz wodny w palenisku nie spala się całkowicie. Przyznać jednak trzeba, że podgrzewacz powietrza poprawić może spółczynnik sprawności kotła o 8—9% kosztem jednak zwykle zbyt dużych nakładów.

Nie opłaca się również w celu zmniejszenia strat promieniowania kotła otulanie go rozmaitemi „materacami,“ pomimo bowiem specjalnie ujemnych warunków pracy pod względem tych strat ciepła parowozu, pędzącego w prądzie nieraz bardzo zimnego powietrza, kosztowne otulanie specjalnemi izolacjami zamiast powietrznej pod możliwie szczelnem obszyciem blachą zbyt mało zmniejsza straty ciepła.

Podążając za ulepszeniami instalacyj stałych, konstruktorzy parowozowi wprowadzać zaczęli *wysokie*

prężności pary w kotle. Pracują już kotły 20-o atmosferowe, a zbudowany został kocioł dwuprężny, a mianowicie w 1-ej części wodnorurkowej małowodnej z prężnością 60, at w drugiej — normalnej — 14 at. Powstał on z inicjatywy konstruktora *Schmidta* i umieszczony został na parowozie 3-cylindrowym *.



Rys. 11. Spalinowy podgrzewacz wody.

Pierwszy kocioł (rys. 12) z prężnością 60 at wiązkami opłomek (46 mm) przechodzi przez płomienicę falistą i górną część paleniska 2-go kotła; opłomki te łączą się przed paleniskiem i w dymnicy w komory zbiorcze, pompy. Dwa przegrzewacze dają przegrzanie do 350°C. Para o 60 at przez pracę w cylindrze wysokiego ciśnienia zredukowana do 14 at, łączy się ze świeżą parą z kotła niskiego ciśnienia i razem przegrzane pracują normalnie w dwóch pozostałych cylindrach. Spodziewane jest tu zużycie pary 4,5 kg. na *KM*/godz.

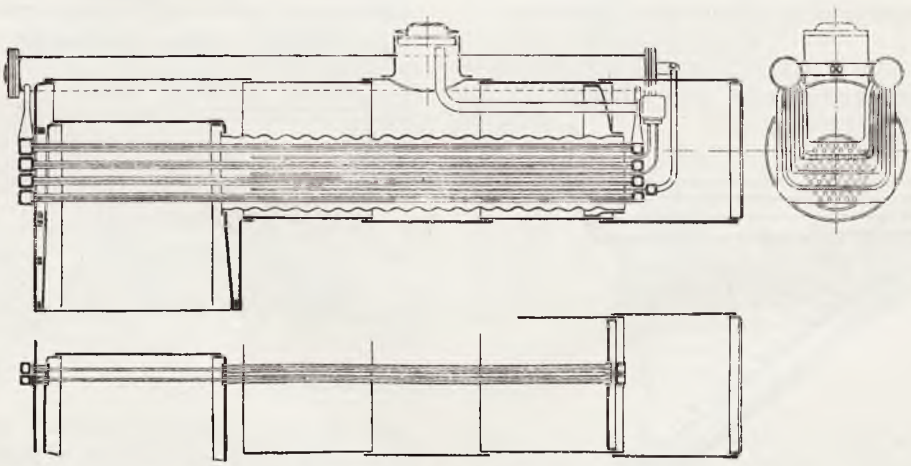
Powyższe poważne ulepszenia na dobro sprawności kotła uzupełniają się na parowozie ulepszeniami w silnikach.

Na zaznaczenie zasługuje zastosowanie *zaworowego rozrządu pary;* na parowozach austryjackich wyróżnia się pomyślnem rozwiązaniem system *Lentza* z zaworami poziomemi, (rys. 13), który obecnie został zastosowany na najnowszych parowozach (Os. 24) na polskich kolejach państwowych przez „Pierwszą Fabrykę Lokomotyw w Polsce S. A," w Chrzanowie. Zawory te zaoszczędzają przytem do 50% smarów i 4% wody.

Na kolejach austrjackich na poszczególnych parowozach towarowych E (o 5 osiach napędnych) serji 80 zastosowano dla celów porównawczych przyrządy oszczędzające węgiel, które na próbach prowadzonych z dużą dokładnością dały dodatnie wyniki oszczędnościowe w porównaniu z parowozami bez tych ulepszeń, a mianowicie *)

Zaworowy rozrząd pary *Lent a* z małemi gniazdami	9%
Drobnorurkowy przegrzewacz *Schmidta* . .	15,1%
Tenże przegrzewacz w zespole z rozrządem *Lentza*, z dużemi gniazdami	22,9%
podrzewacz natryskowy *Dabeg* z pompą parową	7,7%
podgrzewacz natryskowy *Dabeg* z pompą napędną	25,2%

Liczby powyższe zachęciły nasze Ministerstwo Kolei do zastosowania na najnowszych parowozach osobowych Os. 24, zbudowanych przez „Pierwszą Fa-



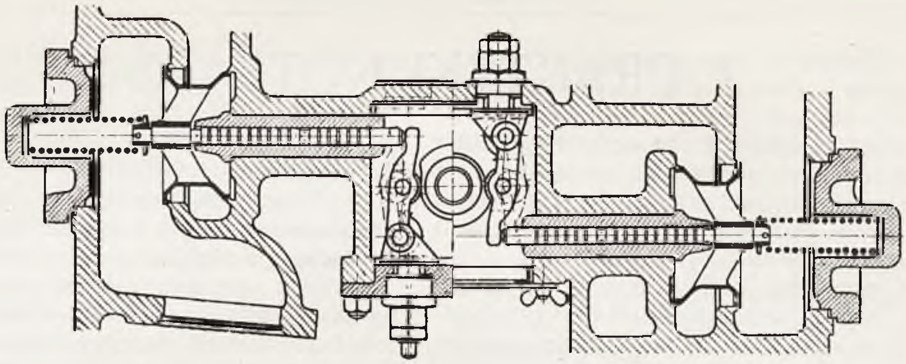
Rys. 12. Kocioł dwuprężny.

wchodzące w dwa walczaki rozmieszczone symetrycznie ponad płaszczem i walczakiem kotła 2-go. Ten ostatni zasila kocioł wysokiego ciśnienia wodą czystą zapomocą brykę Lokomotyw w Polsce S. A." w Chrzanowie powyższych ulepszeń, a mianowicie rozrządu *Lentza* i podgrzewacza *Dabeg*.

Przełomowem jednak ulepszeniem w kierunku wyzysku paliwa i pary może być zastosowanie na parowozie *turbiny* z kondensacją. Gdy silniki tłokowe z kondensacją przy swej komplikacji nie dały jeszcze wyników oczekiwanych, daleko prostsza konstrukcyjnie turbina znajduje szybsze zastosowanie na parowozie.

*) Uzupełnienie zespołu z pewną zmianą układu stanowi dodatkowy kocioł wodnorurkowy o ciśnieniu 80 do 90 at, z którego para odparowuje wodę w kotle 60-atmosferowym (w budowie wytwórni Henschel & Söhne, Cassel). Stosunek wymiarowy kotłów wynosi: dla I-go kotła, 80 — 90 at, pow. ogrzewalna 19,5 m², dla II-go kotła, 60 at — 142 m², dla III-go o 14 at — 122 m², pow. rusztu 2,6 m² (por. Engineering z dnia 13.VIII 1926, str. 198—9).

*) Z. V. D. I. 8.III. 1924.



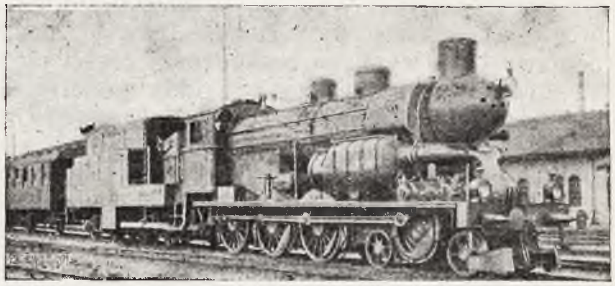
Rys. 13. Rozrząd zaworowy Lentza.

Obecnie w ruchu normalnym lub w okresie prób są pojedyńcze turbowozy z turbiną syst Zoelly, Ljungströma i Kruppa, mocy 1500 — 2000 *KM* *)

Na turbowozie syst. Zoelly (rys. 14) przed dymnicą mieszczą się na wspólnym wale dwie turbiny do jazdy naprzód i w tył, za niemi po obu stronach walczaka dwa kondensatory, za niemi dwie pompy odśrodkowe poruszane turbiną pomocniczą; pędzą one wodę obiegową z chłodnicy na tendrze do kondensatora i z powrotem; 3-cia pompa służy do kondensatu wtłaczanego do kotła. Trudne konstrukcyjnie zadanie stanowi umieszczenie chłodni na tendrze. *Zoelly* i *Krupp* chłodzą wodę spływającą natryskowo lub powierzchniowo strumieniem powietrza z wentylatora pędzonego przez specjalną turbinkę, stąd powstają straty wody parującej, zaś u *Ljungströma* turbina i kondensator mieści się na tendrze, osadzonym, dzięki zwiększonej wadze, na kołach napędnych. Parę odlotową z turbiny w szeregach rur chłodzi powietrze zewnętrzne wpędzane pomiędzy rury wentylatorem. Spalinowe podrzewacze wody i powietrza przy kotle na właściwym parowozie uzupełniają ulepszenia cieplne. Ciąg kominowy zamiast wyrzutów pary wywołuje specjalny wentylator.

1,8 ceny parowozu tłokowego, różnica pokryłaby się oszczędnością paliwa w przeciągu 3½ — 4 lat.

Turbowozy wnoszą do gospodarki parowozowej wzmożoną dążność do lepszego wyzysku paliwa głównie drogą podwyższenia prężności pary i zwiększenia próżni.



Rys. 14. Turbowóz parowy syst. Zoelly.

Godne uwagi są wyniki prób porównawczych na stacji doświadczalnej turbowozu i parowozu tłokowego, które ująć można w tablicy następującej:

WYSZCZEGÓLNIENIE	Parowóz tłokowy bez kondensacji				Turbowóz			
	bliźniaczy z przegrzew.		sprzężony 4-o cylindr.		bez podgrzewacza	z podgrzewaczem		
	bez podgrzewaczem	z podgrzewaczem	bez podgrzewaczem	z podgrzewaczem		parowym	spalinow.	powietrz.
Prężność pary . . . . at abs	15	15	15	15	15	15	15	15
„ w skrzynce suwakowej, wzgl. u wlotu do turbiny	14	14	14	14	15	15	15	15
Temperatura pary . . . . °C	300	300	300	300	350	350	350	350
Prężność za silnikiem . . . . at abs	1	1	1	1	0,15	0,15	0,15	0,15
Rozchód pary na 1 *KMi*/g . . . . kg.	7,46	7,46	7,2	7,2	4,75	4,97	4,97	4,97
Oszczędność pary . . . . %	0	0	3,38	3,38	36,8	33,8	33,8	33,8
Rozchód węgla na 1 *KMi*/g . . . . kg	1,42	1,27	1,37	1,20	0,77	0,75	0,69	0,63
Oszczędność węgla (6500 kal.) . . . . %	—12,3	0	— 9,1	5,7	39	40,6	45,4	50,1

Wskutek zmiennej pracy i biegu na szlaku bez pary powyższe wyniki ze stacji doświadczalnej nie dadzą się osiągnąć na torze; liczby tablicy wypadłoby zredukować o 25%, — więc oszczędność w ostatniej szpalcie do 35%.

Wobec tego że obecna cena turbowozu wynosi

*) Eisenbahnwesen V. D. I. 1925.

Przy wprowadzeniu na turbowozach wysokiego ciśnienia 40—60 at oczekiwać można zużycia węgla — 0,51 kg na *KM*/godz., a więc do 60% rozchodu na obecnych parowozach tłokowych z parą przegrzaną.

Po przezwyciężeniu zatem poszczególnych trudności konstrukcyjnych turbowóz dzielnie współzawodniczyć będzie z ciepłowozem oraz z elektrowozem poza źródłami energji wodnej.

Z PRAKTYKI KOTLARZA.

Z natury pracy kotłów wynika, że materjał kotła ulega naprężeniom zmiennym, ponieważ nie wszystkie części kotła znajdują się pod działaniem ognia i ponieważ kocioł pracuje pod zmiennem ciśnieniem pary.

To też przy naprawie kotłów należy pamiętaći że nie wystarcza dobre wykonanie roboty ze stanowiska li tylko kotlarskiego, lecz że jednocześnie należy ustalić wszechstronnie kolejność poszczególnych czynności,

O następstwach naprawy, wykonanej przez dobrego nawet kotlarza, ale bez fachowego kierownictwa technicznego, obejmującego całokształt zagadnienia ze stanowiska warunków pracy kotła świadczy przytoczony niżej przykład.

Wskutek rozpalenia kotła jednopłomienicowego niedostatecznie napełnionego wodą, nastąpiło przegrzanie obnażonej blachy i silne wydęcie, górnej części drugiego dzwona płomienicy. Jedyną możliwością naprawy była wymiana uszkodzonej części płomienicy na nową. Inżynier Dozoru Kotłów podał wyczerpujące wskazówki wykonawcze, a właściciel instalacji zamówił w wytwórni nowe dzwono płomienicy według wymiarów dzwona uszkodzonego.

Naprawa została wykonana na miejscu przez miejscowego dobrego kotlarza, który w celu zainstalowania nowego dzwona działał jak następuje:

1. Odnitował przednie dno od płaszcza i pierwszego dzwona płomienicy (wyoblenie nazewnątrz).
2. Po wyjęciu przedniego dna usunął nity, łączące zapomocą pierścienia Adamsona, II dzwono płomienicy z III-em.
3. Oddzielone w ten sposób od pozostałej części płomienicy dwa pierwsze dzwona połączone jednak z sobą, rozłączył już na zewnątrz kotła.
4. Po starannem wyznaczeniu otworów, w obu kołnierzach nowego dzwona, przynitował je do pierwszego dzwona.
5. Drugie dzwono przynitował do trzeciego*). otrzymując w taki sposób gotową całą płomienicę. z zamienionem II-giem dzwonem.
6. Założył przednie dno, przynitował doń z początku pierwsze dzwono płomienicy, a następnie dno do płaszcza.

Sądząc z wykonanego nitowania i uszczelniania— naprawę prowadził dobry rzemieślnik. Właściciel kotła był zadowolony. Naprawa kosztowała względnie nie drogo. Rad więc był iż nie zbyt ściśle przestrzegał wskazówek inżyniera, co do naprawy, gdyż wówczas naprawa kosztowałaby o jakieś 25 do 30% drożej.

Kocioł uruchomiony został za zgodą inżyniera, gdyż odbyta rewizja wewnętrzna wykazała staranną i umiejętną robotę kotlarza. próba zaś wodna nie wykryła nieszczelności i odkształceń.

Przy następnej rewizji wewnętrznej okazało się, iż: pierwsze dzwono płomienicy na wygięciu kołnierza łączącego je zapomocą pierścienia Adamsona z drugiem dzwonem posiada z lewej strony rowek głębokości około 7 mm i szerokości około 10 mm przy długości około 250 mm. Podczas badania personelu obsługującego kocioł, ustalono, iż uszkodzenie zauważono już w pierwszym roku po zmianie II-go dzwona podczas czyszczenia kotła. Wobec tego, iż uszkodzenie wygięcia kołnierza I-go dzwona postępowało dość szybko, zadecydowano częstsze rewizje kotła lub zmianę I-go dzwona płomienicy.

Wobec charakteru produkcji i braku zapasowego kotła, niepozwalającego na częste przedstawienie kotła do rewizji, właściciel kotła zdecydował się na zmianę pierwszego dzwona płomienicy. Tym razem wskazówki inżyniera były skrupulatnie wypełnione: po zdjęciu przedniego dna zamieniono I-sze dzwono; założono dno; przynitowano je do płaszcza. Dopiero po uskutecznieniu powyższego zostały powiercone w pierwszem dzwonie otwory do nitów według odpowiednich otworów w wyobleniu nazewnątrz przedniego dna i dzwono to przynitowano do przedniego dna.

Co spowodowało uszkodzenie I-go dzwona płomienicy i jak należało uskutecznić poprzednią naprawę, mianowicie zmianę II-go dzwona.

Przy najstaranniejszej nawet zmianie II-go dzwona płomienicy na nowe, gdyby sobie wyobrazić, iż przednie dno stoi na miejscu przynitowane do płaszcza i odnitowane od płomienicy, osie odpowiednich otworów w pierwszem dwonie płomienicy i przedniem dnie nie leżałyby na jednej prostej, i przynitowanie płomienicy do dna wymagało w takich razach naciągania otworów w stosunku do otworów w drugiej części przez zabijanie w nie żelaznych swoizni i skręcenie na śruby, i t.p. co wywołuje śrubowe skręcenie płomienicy według jej obwodu lub naciągnięcie w kierunku osi, a najczęściej jedno i drugie.

Taki sposób montowania wywołuje dodatkowe naprężenia w częściach kotła i wymaga znacznego wysiłku. W kolejności robót kotlarza przy zmianie II-go dzwona widzieliśmy, iż założono przednie dno, znitowano je z początku z pierwszem dzwonem płomienicy i dopiero naciągając otwory na obwodzie dna przynitowano dno do płaszcza, gdyż jeżeli chodzi o nadanie odkształceń płomienicy już to obrotowych, już to rozciągających czy ściskających, to w tym wypadku przy zachowaniu równego wysiłku działa znacz. większy moment.

Naciąganie takie powoduje naprężenia już w stanie bezczynności kotła, które kojarzą się z naprężeniami powstającemi podczas pracy.

O ile takie łączne naprężenia, o których mówiliśmy na samym początku, o charakterze zmiennym w jakiejkolwiek części kotła przechodzą w pewnej mierze granicę sprężystości*), to w tych miejscach zachodzi nadrywanie się materjału. Niszczące działanie wody zasilającej kocioł zaznacza się również wyraźniej

*) Co tylko w dużych kotłach jednopłomienicowych bywa możliwe do uskutecznienia. Jeżeli, jak to zazwyczaj ma miejsce, wymiary kotła nie pozwalają na uskutecznienie tego nitowania wewnątrz, należy ostatnie dzwono płomienicy odnitować od tylnego dna a zmianę drugiego dzwona uskutecznić na zewnątrz kotła i następnie ostatnie dzwono przynitować do tylnego dna, co przy kotłach niezbyt małych jest możliwe, gdyż zachodzi tylko trudność w założeniu nita od wewnątrz kotła i w podpieraniu go podczas nitowania, samo zaś formowanie łba odbywa się zupełnie na zewna kotła przy wywiniętym kołnierzu płomienicy, na samym jej końcu; o ile dno jest wyoblone na wewnątrz, w bardzo małych kotłach konieczne jest wyjmowanie tylnego dna.

*) Rezultaty doświadczeń *Woehler'a* jako też i *Bauschinger'a*.

niż gdzie indziej tam, gdzie materjał został nadgnieciony lub naderwany z jakichkolwiek bądź powodów.

Z powyższego wynika, iż niedokładności, towarzyszące pierwszej naprawie, to jest zmianie II-go dzwona płomienicy, pociągnęły za sobą uszkodzenia I-go dzwona i konieczność wymiany go na nowe. Za tę dodatkową naprawę kotlarz i wytwórnia, która dostarczyła dzwona wzięła więcej niż wynosiło 25% oszczędności na poprzedniej naprawie. Za nową naprawę zapłacono tyleż co kosztowała naprawa poprzednia, pomijając straty wywołane przerwą produkcji.

Jak więc należało pierwszą naprawę uskutecznić?

Należało zmienić oba dzwona II-gie i I-sze; w pierwszem dzwonie należało otwory do połączenia nitowego z dnem wiercić po zmontowaniu dennicy, to jest dopiero po połączeniu dzwon pomiędzy sobą oraz dna z płaszczem, lub też o ile I-sze dzwono było w dobrym stanie i można było przypuszczać że kołnierze tego dzwona nie zostały odkształcone, z powodu wydęcia w II dzwonie należało pozostawiając I-sze dzwono, zamówić dzwono II-gie mniej więcej o 75 mm dłuższe od poprzedniego, wówczas po znitowaniu ze sobą dzwon płomienicy oraz przynitowaniu dna do płaszcza, I-sze dzwono wystawałoby z wyoblenia przedniego dna, na 75 mm, t.j. na tyle że stare otwory nitowe mogły by być usunięte.

Po wywierceniu nowych otworów w I-szem dzwonie według istniejących otworów w wyoblonej części przedniego dna, należało zbyteczną część I-ego dzwona płomienicy usunąć odcinając ją.

W tym ostatnim wypadku racjonalna naprawa wyniosłaby nieznacznie drożej od naprawy, którą dokonano, gdyż różnicę w kosztach stanowiłoby jedynie zwiększenie kosztów dzwona płomienicy dłuższego o 75 mm.

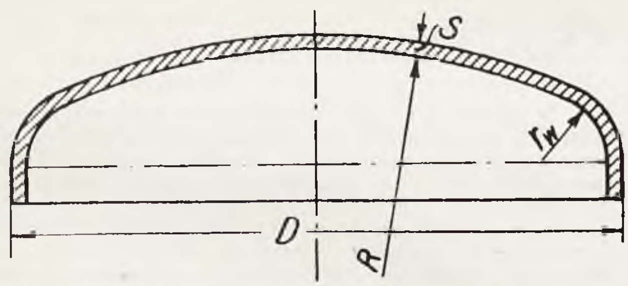
Z. K. Kielce.

ROZPORZĄDZENIA WŁADZ

1. Okólnik M. P. i H. w sprawie obliczania wypukłych (kulistych) den kotłowych bez zakotwień z d. 14.VIII. 1926 r. № P. A. 2213.

Wobec niewłaściwego obliczania grubości den kotłowych bez zakotwień na ciśnienie wewnętrzne, bez uwzględnienia zastrzeżonej w przepisach zależności dopuszczalnego naprężenia od wielkości promienia wyoblenia (krempy) dna, Ministerstwo Przemysłu i Handlu przesyła do ścisłego stosowania następujące dane:

Na podstawie obowiązujących obecnie przepisów Międzynarodowego Związku Stowarzyszeń Dozoru Kotłów (Hamburskie Normy z r. 1905) oraz niemieckich przepisów policyjnych z dn. 17 grudnia 1908 r. (zał. II dotyczący budowy kotłów) grubość dna (rys. 1) oblicza się ze wzoru:



Rys. 1.

$$S = \frac{p \cdot R}{200 \cdot k}$$

gdzie
S — grubość dna w *mm*.
R — promień wypukłości środkowej części dna w *mm*.
p — ciśnienie wewnętrzne w atmosferach,
k — dopuszczalne naprężenie w kg/mm^2,
przyczem k może być przyjęte do 6.5 kg/mm^2, przy promieniu wyoblenia dostatecznie wielkim dla osiągnięcia stopniowego (łagodnego) przejścia części cylindrycznej (obłuczyny, kołnierza) dna w część kulistą.

Najnowsze doświadczenia wykonane w Niemczech (z powodu częstego pękania denka w wyobleniu) wykazały, że za granicę łagodnego przejścia, dla której jest dopuszczalne powyższe naprężenie 6,5 kg/mm^2 należy uważać promień wyoblenia:

$$r_w \geqq \frac{D}{10}$$

gdzie D oznacza zewnętrzną średnicę denka (obłuczyny, kołnierza) przyczem w używanych obecnie denkach o promieniu $R = 1{,}2$ do $1{,}3\ D$, dla mniejszych promieni wyoblenia, dopuszczalne naprężenie powinno być zmniejszone w tym stosunku do promienia, że dla promieni wyoblenia:

$r_w \geqq \frac{D}{15}$ należy przyjąć najwyżej $k = 5\ kg/mm^2$

$r_w \geqq \frac{D}{15}$ do $\frac{D}{30}$ „ „ $k = 5$ do $3{,}2\ kg/mm^2$

(gdzie $k = 3{,}2\ kg/mm^2$, odpowiada najniższej granicy promienia $r_w = \frac{D}{30}$) przy obliczeniowej wytrzymałości materjału $k = 36\ kg/mm^2$ i koniecznym współczynniku bezpieczeństwa $X = 2{,}8$ (dla próby wodnej na 2-krotne ciśnienie robocze).

Przy przekroczeniu powyższych granic naprężenia w kulistej części denka, powstają w jego wyobleniu naprężenia, przekraczające przy próbie na $1^1/_2$-krotne ciśnienie robocze — granicę elastyczności, przy próbie zaś na 2-krotne ciśnienie robocze granicę ciastowatości (24 kg/mm^2) i wywołające w tym ostatnim wypadku obok częstej nieszczelności zawsze stałe, łatwo dostrzegalne dla oka odkształcenia i częściowe naderwanie materjału, co stanowi prawną podstawę do nieprzyjęcia den.

W związku z powyższem zostaną wydane w drodze rozporządzenia osobne przepisy, zabraniające stosowania dla nowych denek promieni wyoblenia:

$$r_w < \frac{D}{10}$$

i promieni krzywizny $R > D$ oraz ustalające poszczególne naprężenia, a mianowicie:
$k = 4$ do $5{,}5\ kg/mm^2$ dla promieni wyoblenia

$$rw = \frac{D}{10} \text{ do } \frac{D}{6} \text{ oraz } > \frac{D}{6}$$

$k = 6{,}5\ kg/mm^2$ dla den eliptycznych o stosunku osi 1:2, jak również przepisy przejściowe, zezwalające na używanie den typu dotychczasowego, znajdujących się w zapasie o promieniu wyoblenia niemniejszym, aniżeli

$$rw = \frac{D}{30}$$

przy dopuszczalnem naprężeniu w ustalonych powyżej granicach.

Do czasu wydania tych przepisów poleca się już obecnie przy wydawaniu pozwoleń na kotły przez władze oraz sprawdzaniu podań i rysunków kotłów przez Stowarzyszenia Kotłowe, przestrzeganie powyżej wyznaczonych granic dopuszczalnego naprężenia i niezezwalanie na stosowanie niebezpiecznych denek, za jakie uważać należy denka o małych promieniach wyoblenia:

$$rw = \frac{D}{30}$$

pracujące na naprężenie $k = 5\ kg/mm^2$ a nawet $4\ kg/mm^2$, zwłaszcza w wypadku, gdy dna podlegają próbie na 2-krotne ciśnienie robocze.

Poleca się Urzędom Wojewódzkim ogłoszenie powyższego okólnika w Dzienniku Wojewódzkim i podanie do wiadomości wytwórni kotłów.

Za ministra (—) *C. Benedek*
wz. Dyrektor Dep. Przemysłowego

Otrzymują: wszystkie Urz. Wojew. Inż. Przem. m. st. Warszawy oraz Stow. Dozoru Kotłów w Warszawie i Poznaniu.

2. Pismo M. P. i H. w sprawie stosowania walczaków spawanych z dnia 7.IX 1926 r. Nr P. A. 2447.

W związku z pismem Stowarzyszenia z dnia 6.9 1626 r. Nr 8454 Ministerstwo Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości, że stosowanie dzwon spawanych dla walczaków kotłów parowych jest z reguły nie dozwolone. Ministerstwo jednak ma zamiar nie stosować ściśle zakazu i udzielać zezwoleń w drodze wyjątku dla poszczególnych wypadków na stosowanie walczaków spawanych, robiąc narazie następujące zastrzeżenia:

1) że w podaniu zostanie wskazana firma, która dokona spawania:

2) że grubość ścianki walczaka będzie w granicach od 26 do 40 mm.

3) że walczak zostanie wykonany z tworzywa, którego wytrzymałość na rozerwanie leżeć będzie w granicach od 34 do 40 kg/mm^2 przy wydłużeniu od 28 do 25%;

4) że spojenie walczaka dokonane będzie na zakładkę przy pomocy gazu wodnego;

5) że przy obliczaniu grubości ścianek za wytrzymałość tworzywa na rozerwanie będzie przyjęta jego faktyczna wytrzymałość lecz nie wyższa 36 kg/mm^2, współczynnik zaś bezpieczeństwa $x = 5$, a współczynnik wytrzymałości szwu spojonego w stosunku do blachy pełnej $z = 0{,}7$;

6) że walczak po spojeniu, wyżarzeniu i nadaniu mu prawidłowej okrągłej formy zostanie poddany próbie wodnej przy ciśnieniu równem podwójnemu ciśnieniu roboczemu, przy którem w przyszłości pracować będzie. Podczas próby wodnej walczak winien być przez inżyniera Stowarzyszenia dozoru kotłów opukiwany młotkiem. O ileby podczas próby wodnej zaszły okoliczności, któreby kazały domniemywać, że w walczaku po jego wykonaniu pozostały napięcia wewnętrzne, to walczak należy ponownie wyżarzyć i próbę wodną powtórzyć.

W końcu nadmienia się, że stosowania nakładek na szwach spojonych nie zaleca się.

Za Ministra, wz. Dyrektor Departamentu
(—) *Z. Zwoliński*
Naczelnik Wydziału.

PRZEGLĄD KSIĄŻEK.

Dr. Inż. Wiesław Chrzanowski. Prof. Politechniki Warszawskiej. „STAWIDŁA MASZYN PAROWYCH" cz. I. Stawidła suwakowe, 167 str. 127 rys. w tekście. Nakładem Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie. Cena 9 zł. Skład Główny: Książnica-Atlas — Warszawa, Nowy-Świat.

Treść dzieła zawarta jest w 37 rozdziałach powiązanych ze sobą wątkiem przewodniej myśli autora, aby w zwięzłym wykładzie objąć całość przedmiotu, od wytłomaczenia podstaw teoretycznych do praktycznego obliczenia stawideł suwakowych silników parowych.

Wstępne rozdziały zawierają cenne uwagi o zadaniu stawideł, dobrym rozrządzie ppry, o wpływie stawidła na okresy pracy pary w cylindrze i wynikających stąd skutkach termicznej sprawności silnika. Omawiając zasady działania pary w maszynie i rolę stawideł, podkreśla autor ważne momenty, na które często zwraca się mało uwagi, tak przy projektowaniu, jak i badaniu silników. Dotyczą one związku między działaniem i budową stawidła a jakością pary, prędkością wlotową i wylotową, okresami przedzwrotowego wlotu i wylotu, napełniania, rozprężania i kompresji. Z tych rozważań wynikają wskazówki odnoszące się do ustalania prędkości wlotu i wylotu pary z uwzględnieniem stopnia dławienia, jak również określenie dopuszczalnych granic wymienionych powyżej okresów pracy pary i wielkości przestrzeni szkodliwej przy projektowaniu stawideł.

W kolejno po sobie następujących dalszych rozdziałach, zaznajamia się czytelnik z teorją ruchu suwaka i ujęcia go przy pomocy wykresów suwakowych Muellera, Reuleaux i Zeunera, z uwzględnieniem i bez uwzględnienia wpływu skończonej długości korbowodu, a w pewnych razach także długości drążka suwakowego, znajduje przykłady obliczania wymiarów stawidła na podstawie tych wykresów. Doskonale dobrane rysunki ułatwiaje zrozumienie wykresów suwakowych, a wskazówki, dotyczącą konstrukcji i obliczeń wytrzymałości części stawideł uzupełniają wykład o najprostszym suwaku płaskim.

Wyłuszczone zasady o zwykłym suwaku służą w dalszym ciągu za podstawę do omówienia działania i celowości użycia suwaka Trick'a z przelotką i bez niej, następnie suwaków Penn'a Weiss'a i Hochwald'a. Rysunki budowy tych suwaków i przykłady obliczeniowe dodają przejrzystości treściwemu opisowi.

Ściślejszej ocenie poddaje następnie autor suwaki odciążone czyli tłokowe do zewnętrznego i wewnętrznego wlotu pary, przytacza najwięcej używane ich konstrukcje, podaje krytyczne uwagi, odnoszące się do racjonalnej budowy tych stawideł, coraz więcej stosowanych głównie w lokomobilach i parowozach.

W dalszych rozdziałach znajdujemy wskazówki, wyjaśnione na celowo dobranych rysunkach, pod jakim kątem przedowania powinno się zaklinowywać mimośrody w wypadkach najprostszych, jak również przy pochyleniu osi suwaka do geometrycznej osi silnika, a następnie opis i sposób obliczenia części mechanizmu napędnego.

Sporo miejsca zajmują w książce z konieczności suwaki podwójne, czyli stawidła ekspanzyjne Meyera i Ridera. Wyjaśniając na rysunkach i wykresie Muellera sposób działania wymienionych stawideł, podnosi autor w ogólnej charakterystyce ich zalety i wady, zakres używalności w różnych odmianach i daje przykłady cyfrowego obliczenia tych suwaków. Po wzmiance o dzielonych suwakach płaskich i tłokowych, znajdujemy w dalszym ciągu dzieła opis i doskonałe rysunki budowy stawideł Corliss'a z uwidocznieniem mechanizmu napędnego i wskazaniem wykresu do ustawienia suwaków obrotowych, czyli t. zw. kurków.

Na końcu omówił autor ważny dział stawideł suwakowych dla zmiennego napełnienia, osiąganego przy pomocy regulatorów płaskich osiowych. Znajdujemy tam wytłomaczenie na rysunkach i wykresach zasady działania wymienionych regulatorów, zmieniających kąt przodowania i promień mimośrodowości po prostej i łuku przy stawidłach o pojedyńczym suwaku, wyjaśnienia i krótką ocenę stawidła dwusuwakowego Doerfela, przykład zaprojektowania tego rodzaju rozrządu pary o suwaku pojedyńczym przy pomocy wykresu Muellera, wreszcie tablicowe zestawienie wymiarów regulatorów osiowych.

Brak w książce wzmianki o stawidle Horoszkiewicza, niema również stawideł nawrotowych: te ostatnie będą niezawodnie omówione wraz że stawidłami tego rodzaju zaworowemi, w części drugiej.

Po przeczytaniu książki doznaje się wrażenia, że zmiana kolejności rozdziałów ułatwiłaby zrozumienie wykładu czytelnikowi, mało z przedmiotem obeznanemu. Rozdziały np. o dławieniu pary, mechanicznym napędzie suwaków, oklinieniu mimośrodów, lepiej może byłoby pomieścić po suwakach zwykłych płaskich, obliczenie zaś stawidła o nastawialnym mimośrodzie dla lokomobili, związać z opisem stawideł dla zmiennego napełnienia przy pomocy regulatorów osiowych.

Dla samowystarczalności dzieła, jeśli tak można się wyrazić, byłoby rzeczą pożądaną, gdyby przy wszystkich ważniejszych obliczeniach były również uwzględnione wykresy Zeunera, do których, jako w pewnych wypadkach przejrzystszych, niektórzy technicy więcej nawykli.

Dzieło prof. Chrzanowskiego będzie jeszcze przedmiotem szczegółowej oceny po ukazaniu się części drugiej. Już jednak część I jako całość dla siebie, stanowi cenny dorobek naszej literatury technicznej; dzieło to zaliczyć należy do najpoważniejszych opracowań stawideł silników parowych wogóle. Cechuje je źródłowe ujęcie tematu i analiza przedmiotu. Autor nie rozwodzi się w swej książce zbytnio nad elementarnemi pojęciami o ruchu suwaka w związku z mechanizmem napędnym, podaje i tłomaczy dotyczące reguły w formie zwięzłej, większy natomiast kładzie nacisk na charakterystykę poszczególnych rodzajów stawideł, nacechowanie ich wad i zalet, daje dużo praktycznych wskazówek i wzorów obliczeń, z których skorzysta konstruktor, kierownik ruchu i ucząca się młodzież. Teoretyczny wywód i krytyczna ocena praktycznego stosowania stawideł da możność każdemu do pogłębienia swej wiedzy w tej dziedzinie nauki. Dlatego książka prof. Chrzanowskiego powinna się znaleźć w rękach każdego inżyniera-mechanika i niewątpliwie polski świat techniczuy powita ją z radością i niecierpliwie oczekiwać będzie ukazania się części drugiej tego jedynego w naszej literaturze dzieła o stawidłach silników parowych.

(—) *E. Chromiński*
Prof. Akademji Górniczej.

KOMUNIKATY STOW. DOZ. KOTŁÓW W WARSZAWIE.

SPRAWOZDANIE TECHNICZNE
por. *Technika Cieplna* 1926, str. 102.

I. KURSY DLA PALACZY KOTŁOWYCH.

W roku sprawozdawczym zorganizowano dziewięć kursów dwutygodniowych dla palaczy kotłowych w następujących miejscowościach:

	Liczba słuchaczy
Wilno	66
Lublin	79
Białystok	61
Warszawa	70
Łódź	64
Borysław (cztery kursy)	159
Razem	499

Program kursów składał się z dwóch części: teoretycznej i praktycznej i ilustrowany był licznemi przezroczami. Każda część wykładana była w przeciągu tygodnia. Prelegentem we wszystkich miejscowościach, oprócz Borysławia, był inżynier instruktor opałowy Stowarzyszenia. W Borysławiu cztery kursy zorganizował inżynier kierownik miejscowego Instytutu Termicznego. Program tych kursów był dostosowany do miejscowych warunków opalania gazem ziemnym i ropą.

Po wysłuchaniu kursu słuchacze poddawani byli egzaminowi przez komisję, składającą się z inżynierów Stowarzyszenia.

Stosownie do uzdolnienia palacze zaliczani byli do jednej z trzech kategoryj: pierwsza kategorja z wynikiem egzaminu bardzo dobrym, druga — dobrym, trzecia — dostatecznym. Słuchacze niedostatecznie przygotowani poddawani są powtórnemu egzaminowi po upływie pół roku po przesłuchaniu następnego kursu. Stowarzyszenie wydaje palaczom świadectwa według ustalonego wzoru.

Dalszy ciąg kursów dla palaczy rozpoczął się na początku 1926 roku. Zorganizowano kursy dla palaczy w następujących miejscowościach:

	Liczba słuchaczy
Warszawa (pierwszy kurs)	59
Warszawa (drugi kurs)	67
Opole Lubelskie	30
Stągniewice, p. Miechowski	34
Huta Bankowa	130
Dąbrowa Górnicza	84
Sosnowiec	121
Razem	525

Następnie kursy wyznaczone są od maja 1926 roku w Sosnowcu, gdzie liczba słuchaczy wynosi, 135, oraz w Łodzi Zawierciu, Częstochowie, Skarżysku, Przemyślu i Łucku.

Niezależnie od kursów dla palaczy inżynierowie Stowarzyszenia egzaminują palaczy przy kotłach podczas każdej rewizji kotłowej.

Na terenie Małopolski egzaminowani są również maszyniści w miarę zgłoszeń.

CZASOPISMA.

W ciągu roku sprawozdawczego Stowarzyszenie prenumerowało w dalszym ciągu za dośrednictwem Księgarni Technicznej dla swych biur fachowe czasopisma techniczne, krajowe i zagraniczne, poświęcone sprawom gospodarki cieplnej i kotłowej.

BIBLJOTEKA.

Bibljoteki biur Stowarzyszenia zaopatrywane są stale w najnowsze wydawnictwa z dziedziny kotłowej i cieplnej.

PRZYRZĄDY DO BADAŃ CIEPLNYCH.

W roku sprawozdawczym Stowarzyszenie nabyło większą ilość przyrządów do badań cieplnych, pomiarów silnikowych i elektrycznych i rozdzieliło je pomiędzy swoje biura, a mianowicie: 12 kompletów indykatorów, 3 komplety indykatorów do do ciągłych wykresów, 12 aparatów do analizy gazów, 2 wodomiary Siemensa, termometry elektryczne, tachometry, voltmetry, amperomierze, watomierze, fazomierze, 6 aparatów do próbowania manometrów kontrolnych i t. p.

ZEBRANIA INŻYNIERÓW.

W roku sprawozdawczym odbyły się dwa posiedzenia inżynierów okręgowych w Warszawie, na których oprócz ogólnych spraw technicznych i administracyjnych opracowano projekt nowych przepisów kotłowych, oraz projekt warunków, jakim winny odpowiadać walczaki spawane kotłów wysokoprężnych, sprowadzane z zagranicy. Projekty powyższe zostały następnie wniesione na Komisję Kotłową przy Komitecie Technicznym Ministerstwa Przemysłu i Handlu do rozpatrzenia. Niezależnie od tego poruszono pilną sprawę konieczności zmiany obliczeń grubości dennic kotłowych, opartych dotąd na przestarzałych normach hamburskich z 1905 r, w związku z wprowadzeniem najodpowiedniejszej formy dennicy.

Przy końcu stycznia 1926 roku odbyło się zebranie inżynierów okręgowych w Warszawie, na którem zaznajomiono się z krytyką projektu zmiany przepisów kotłowych, nadesłaną przez organizacje techniczne i przemysłowe.

Zebrania inżynierów rejonowych w okręgach odbywają się w miarę potrzeby co dwa miesiące.

DOKSZTAŁCANIE PERSONELU TECHNICZNEGO.

W roku sprawozdawczym odbyły się w marcu kursy dokształcające dla inżynierów, zorganizowane przez Politechnikę Lwowską, na które uczęszczali inżynierowie Stowarzyszenia z Okręgu Lwowskiego i częściowo Krakowskiego. W maju i czerwcu odbyły się kursy dokształcające zorganizowane przez prof. Chromińskiego w Akademji Górniczej w Krakowie, na które uczęszczali inżynierowie Stowarzyszenia z Okręgu Krakowskiego i Dąbrowskiego. Na początku roku sprawozdawczego inżynierowie okręgowi Stowarzyszenia, którzy brali udział w 1924 roku w wycieczce zagranicę w celu zaznajomienia się z budową kotłów wysokoprężnych i silników, oraz zwiedzili wystawę wszechbrytyjską w Wembley pod Londynem, delegowani zostali przez Zarząd Stowarzyszenia do zwiedzenia krajowych wytwórni kotłów parowych w Sosnowcu, Mikołowie, Krakowie, Poznaniu i Gdańsku. Po powrocie z wycieczki jeden z inżynierów wygłosił szereg odczytów o budowie kotłów wysokoprężnych w następujących miejscowościach: Warszawie, Dąbrowie Górniczej, Katowicach, Krakowie i Lwowie. Odczyty ilustrowane były przezroczami.

W styczniu roku sprawozdawczego dwuch inżynierów Stowarzyszenia pojechało do Czechosłowacji i Niemiec w celu zwiedzenia fabryk budowy kotłów wysokoprężnych i turbin dwuosłonowych, oraz instalacyj opalanych pyłem węglowym.

W połowie marca 1926 roku odbył się we Lwowie ogólny zjazd inżynierów Stowarzyszenia, połączony z III-im Kursem dla zagadnień kotłowych i naftowych przy Wydziale Mechanicznym i Oddziale Naftowym Politechniki Lwowskiej, na który delegowani zostali prawie wszyscy inżynierowie Stowarzyszenia.

Wykłady wygłoszone na III-cim Kursie dla zagadnień kotłowych wydane zostaną na koszt Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

KOMISJA KOTŁOWA.

Komisja Kotłowa przy Komitecie Technicznym Ministerstwa Przemysłu i Handlu wyłoniła z siebie sześć podkomisyj do spraw kotłowych, norm dla blach, nitów, dennic i walczaków. W pracach Komisji bierze bezpośredni udział dyrektor Stowarzyszenia.

DOZÓR NAD DŹWIGAMI.

Od połowy maja roku sprawozdawczego zaczął funkcjonować przy Stowarzyszeniu Dozoru Kotłów w Warszawie wydział dozoru nad dźwigami na terenie m. st. Warszawy.

W okresie od 15 maja 1925 roku do 1 stycznia 1926 roku sprawdzono 557 dźwigów.

W tem zagrażały bezpieczeństwu publicznemu 142 dźwigi, co stanowi 25,5% ogólnej liczby sprawdzonych dźwigów.

Zalecono terminową naprawę przy 345 dźwigach, co stanowi 62% ogólnej liczby sprawdzonych dźwigów.

Odpowiadało obowiązującym przepisom prawnym 70 dźwigów, co stanowi zaledwie 12,7% ogólnej liczby sprawdzonych dźwigów, i charakteryzuje opłakany stan ich w Warszawie.

Ilość dźwigów powtórnie sprawdzonych po naprawie wynosiła 187, co stanowi 31% ogólnej liczby sprawdzonych dźwigów.

W celu wyszkolenia inżynierów w sprawdzaniu dźwigów w innych okręgach Stowarzyszenia, delegowani zostali do Warszawy na praktykę kilkutygodniową inżynierowie z Okręgów: Łódzkiego, Krakowskiego i Lwowskiego, po jednym z każdego z wymienionych Okręgów. Kierownik Wydziału Dźwigów obznajmił ich teoretycznie i praktycznie z dozorem dźwigów różnych systemów, oraz z istniejącemi przepisami i rozporządzeniami w tej dziedzinie na terenie st. m. Warszawy.

KASA PRZEZORNOŚCI.

W maju roku sprawozdawczego zarejestrowany i zalegalizowany został przez Min. Pracy i Opieki Społecznej Statut Kasy Przezorności Pracowników Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie. Od 1 lipca 1925 r. Kasa zaczęła funkcjonować. W październiku odbyło się pierwsze Walne Zgromadzenie uczestników, na którem wybrano sześciu członków Zarządu oraz trzech członków Komisji Rewizyjnej. Pracownicy Stowarzyszenia, zamieszkali na terenie Małopolski i Śląska Cieszyńskiego, należą oprócz tego przymusowo do Instytutu Pensyjnego we Lwowie.

UBEZPIECZENIE PERSONELU TECHNICZNEGO.

Wszyscy inżynierowie Stowarzyszenia, oraz technik przy Okręgu Łódzkim, jako mający bezpośrednią styczność z kotłami parowemi i silnikami, stosownie do decyzji Rady Nadzorczej Stowarzyszenia zostali ubezpieczeni na koszt Stowarzyszenia na wypadek śmierci lub kalectwa w jednem z towarzystw ubezpieczeniowych, poczynając od 1-go sierpnia 1925 roku. Wysokość ubezpieczenia wynosi pięciokrotną pensję roczną na wypadek śmierci, oraz pięciokrotną pensję roczną na wypadek kalectwa.

INSTYTUT TERMICZNY W BORYSŁAWIU

Instytut Termiczny w Borysławiu, który został otwarty 1-go kwietnia 1924 r., w ciągu roku sprawozdawczego rozwijał swą działalność, związaną z prowadzeniem systematycznych badań gospodarki cieplnej i kotłowej w przemyśle naftowym Borysławia. Kotły używane w Borysławiu są przeważnie typu lokomobilowego z niewyciąganą płomienicą i płomieniówkami, o palenisku bardzo małem w stosunku do powierzchni ogrzewalnej kotłów. Wydajność tych kotłów nie przekracza niekiedy 10 kg pary z 1 m. kw. powierzchni ogrzewalnej kotła. W dodatku kotły te zasilane są wodą słoną, o stu kilkudziesięciu stopniach niemieckich twardości stałej i oczyszczanie ich z kamienia wymaga każdorazowego wyjęcia płomieniówek. W roku sprawozdawczym dokonano badań lokomobil z wydłużonemi paleniskami, opalanych gazem ziemnym i ropą, które wykazały, że bardzo ważny wpływ na zwiększenie wydajności kotłów odgrywa regulacja ciągu, wobec czego wskazanem byłoby, ażeby na przyszłość wszystkie lokomobile zaopatrywane były w klapy do regulowania dopływu powietrza umieszczone z przodu paleniska.

Następnie przeprowadzono szereg indykowań silników spalinowych, oraz maszyn wyciągowych i wiertniczych. Zwrócono uwagę na konieczność przymusowej kontroli stanu urządzeń parowych na kopalniach oleju skalnego. Na posiedzeniach Komisji Cieplnej Instytutu Termicznego rozważano sprawę najlepszego wyzyskania energji elektrycznej przy zastosowaniu turbin spalinowych. Mając do dyspozycji około 600 m. sześć. na minutę gazu ziemnego, można wytworzyć z niego około 90000 kW. Powyższy sposób wyzyskania gazu nie usuwa konieczności budowy gazociągu podkarpackiego, gdyż niebezpiecznie byłoby opierać tak wielką jednostkę przemysłową na losach jednego zagłębia. Najlepszem oczywiście byłoby wyzyskanie gazu ziemnego w postaci energji elektrycznej, a gdyby ilość tejże energji była większa, niż zapotrzebowanie w odnośnych okręgach, to może powstałyby nowe gałęzie przemysłu, potrzebujące dużej ilości prądu, jak np. fabryka azotu. W prawdzie Chorzów i Azot nie mają w kraju dostatecznego zbytu, lecz polega to częściowo na ogólnem położeniu gospodarczem kraju, częściowo na wysokich kosztach prądu. Przy pomocy kapitału zagranicznego mogłaby powstać fabryka azotu we Wschodniej Małopolsce, wytwarzająca produkt w sposób tani, który uzyskałby łatwo zbyt zagranicą. Jest to tem więcej możliwe, że obecnie znaczna część produkcji Chorzowa idzie do Ameryki i do Niemiec. Kierownik Instytutu Termicznego powyższą sprawę wyzyskania gazów ziemnych poruszył w swym odczycie na Zjeździe Mechaników w Warszawie, w kwietniu roku sprawozdawczego. Odczyt ten był następnie pomieszczony w Przeglądzie Technicznym

Oprócz powyższych zagadnień, Instytut Termiczny przeprowadza cały szereg badań laboratoryjnych, kursy dla palaczy, przystosowane do przemysłu naftowego, oraz rewizję kotłów parowych.

TECHNIKA CIEPLNA

Od stycznia 1925 roku Technika Cieplna wychodziła jako organ samodzielny Stowarzyszeń Warszawskiego i Poznańskiego i rozsyłana była bezpłatnie do wszystkich przedsiębiorstw, należących do Stowarzyszenia Warszawskiego, w ilości około 8.000 egzemplarzy miesięcznie. W Technice Cieplnej umieszczane są rozprawy inżynierów z dziedziny gospodarki cieplnej, ciekawsze wypadki kotłowe, sprawozdania z codziennej praktyki Stowarzyszeń, kronika kotłowa, przegląd książek i pism oraz komunikaty.

Oprócz tego w Technice Cieplnej zamieszczane są ogłoszenia firm, mających łączność z gospodarką cieplną i kotłową.

Od stycznia 1926 roku, na skutek uchwały Walnego Zgromadzenia Delegatów Członków Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie, Technika Cieplna rozsyłana jest bezpłatnie do tych przedsiębiorstw, które odłacają składkę kotłową minimum zł. 75 rocznie. Przedsiębiorstwa, opłacające składkę mniejszą, mogą otrzymywać Technikę Cieplną bezpłatnie, o ile zawiadomią Stowarzyszenie, że życzą sobie nadal ją otrzymywać. Wskutek powyższej uchwały Walnego Zgromadzenia liczbę rozsyłanych egzemplarzy obniżono do 3.000 miesięcznie.

DOZOR WZMOCNIONY*).

W roku sprawozdawczym pod dozorem wzmocnionym w Łodzi znajdowało się 235 kotłów, należących do 172 firm, o ogólnej powierzchni ogrzewalnej 17.550 m. kw. Podział tych kotłów według powierzchni ogrzewalnej przedstawia się następująco:

od 2 m. kw. do 20 m. kw.	51 kotłów
ponad 20 m. kw. do 50 m. kw.	25 „
„ 50 m. kw. do 100 m. kw.	128 „
„ 100 m. kw. do 200 m. kw.	25 „
„ 200 m. kw. do 300 m. kw.	2 „
„ 300 m. kw. do 400 m. kw.	1 „
„ 400 m. kw.	3 „
razem	235 kotłów

Z powyższej tabeli wynika, że najwięcej kotłów, znajdujących się pod dozorem wzmocnionym, jest między 50 a 100 m. kw. powierzchni ogrzewalnej, co odpowiada typowi kotła lankaszyrskiego.

KOTŁY WYSOKOPRĘŻNE.

Wobec dążenia do stosowania wysokich ciśnień, zaczęły zjawiać się na terytorjum naszego Stowarzyszenia kotły o walczakach spawanych. Sprawa wykonania spawania i badania jego nie są dostatecznie wyjaśnione nawet zagranicą, wskutek czego powstaje znaczna dowolność w ocenie.

Zachodzi niebezpieczeństwo, że gorzej wykonane walczaki, lub nawet błędne konstrukcje, zabrakowane zagranicą, będą przedostawały się do nas w tej nadziei, że brak ścisłych przepisów kotłowych umożliwi przemycanie takich kotłów. Jeden z tych kotłów pojawił się na terytorjum jednego z Okręgów Stowarzyszenia i został przez Stowarzyszenie Dozoru Kotłów zakwestjonowany, typ kotła wodnorurkowy z 2 górnemi i 2 dolnemi walczakami spawanemi i stromemi rurkami wodnemi. Sprawa powyższa jest w toku i po zakończeniu jej rezultaty podane będą w Technice Cieplnej wraz z wykazaniem szczegółów niewłaściwej budowy kotła.

WYBUCHY KOTŁOW.

W roku sprawozdawczym nie zaszedł wypadek wybuchu kotła parowego na terytorjum obsługiwanem przez Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie.

Część druga sprowozdania obejmuje szereg artykułów zajmujących się uszkodzeniami kotłów jak również zagadnieniami gospodarki cieplnej. Artykuł „Uszkodzenia kotłów płomienicowych" zaopatrzony w liczne rysunki i fotografje przytacza szereg typowych uszkodzeń dla tych kotłów, wynikających z konstrukcji względnie z ich prowadzenia oraz podaje co należy czynić, by ich uniknąć.

Wobec aktualnej kwestji spawanych komór kotłów, wodnorurkowych oraz wobec częstych wypadków z temi kotłami Stowarzyszenie, w celu zapoznania członków z tem zagadnieniem, zamieściło w sprawozdaniu „Pękanie komór spawanych kotłów wodnorurkowych", zawierające opisy i rysunki różnych konstrukcyj komór, uszkodzenia tych kotłów oraz podające sposoby ich naprawy, stosowane przez różne firmy.

Rozpowszechnienie się w Polsce kotłów ze sztywnemi płytami (GARBE) i wypadki z niemi skłoniły Stowarzyszenie do podania o nich szeregu wskazówek praktycznych p. t. „Uszkodzenia kotłów wodnorurkowych ze sztywnemi płytami, zbudowanych przez wytwórnie zagraniczne", wraz z licznemi rysunkami.

W celu zaznajomienia członków ze stanem kwestji obliczenia wypukłych dennic w Niemczech i w Polsce, zamieszczono artykuł „W sprawie zmiany obliczenia grubości blachy wypukłych dennic bez wzmocnień przy nadciśnieniu wewnętrznem, oraz określenia najracjonalniejszego ich kształtu". W artykule tym umieszczone są uchwały Podkomisji Kotłowej przy Polskim Komitecie Normalizacyjnym P. K. N. w tej sprawie,

Stan kwestji spawania walczaków wodnorurkowych oraz odpowiednie uchwały w tej kwestji Komisji Kotłowej przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje artykuł p. t. „Walczaki kotłów parowych".

Stowarzyszenie kotłowe, opiekujące się wszelakiemi instalacjami kotłowemi, pragnąc przyjść z pomocą rolnikom w ich kłopotach z prowadzeniem młocarni parowych, zwróciło się do prof. Stefana Biedrzyckiego z zapytaniem, czy możliwe jest w dziale młocki parowej wskazać jakąś liczbę, któraby służyła za sprawdzian całokształtu pracy młocki i pozwoliła administratorowi rolnemu orjentować się szybko w czasie roboty o jej sprawności.

Odpowiedź na to pytanie podają „Badania młocarń parowych" zamieszczone w sprawozdaniu wraz z tablicą zawierającą zestawienie rezultatów badań 19 zespołów młocarnianych.

„Badania cieplne i elektryczne mniejszych elektrowni" oraz „Z badań cieplnych w pewnej cukrowni" podają cyfry dotyczące tych instalacyj.

Artykuł „Reklamowane środki przeciwko tworzeniu się kamienia kotłowego" oświetla obecny stan tej kwestji, zaś „Zestawienie badań odparowalności niektórych typów kotłów" podaje nam cyfry odparowalności z 1 m^2 godz. osiągnięte z różnemi typami kotłów, palenisk i paliw.

„Zmiany w statucie Stowarzyszenia, oraz przepisach o budowie, ustawianiu i dozorze kotłów parowych" podają członkom Stowarzyszenia do wiadomości zmiany statutu i przepisów, zatwierdzone przez p. Ministra Przemysłu i Handlu w ostatnich latach.

Strona druga okładki sprawozdania zawiera tytuły siedmiu wydawnictw Stowarzyszeń Dozoru Kotłów w Polsce, dwuch wydawnictw Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie, oraz pięciu różnych wydawnictw, dotyczących turbin parowych termodynamiki, gospodarki cieplnej oraz kotłów parowych.

Strona trzecia okładki sprawozdania omawia sprawę: „Jak zmniejszyć koszty wytwórcze?", gdyż ich zmniejszenie stanowi o powodzeniu każdego przedsiębiorstwa.

ZMIANA ADRESU.

Biuro Okręgowe w Dąbrowie Górniczej Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie z dniem 30 lipca b. r. przeniesione zostało do nowego lokalu przy **ul. Sienkiewicza 7 w Dąbrowie Górniczej**, przyczem posiada dotychczasowy Nr telefonu 1-01 i nowy Nr skrzynki pocztowej 125.

*) W okręgu Łódzkim.

KURSY DLA PALACZY.

KURSY W ŁODZI

Kurs trwał od dnia 31 maja do dnia 13 czerwca; b. r. uczęszczało na kurs 79 palaczy, z tej liczby, po zdaniu egzaminu komisyjnego, otrzymało świadectwa z wynikami dostatecznym, dobrym i b. dobrym 76 palaczy, 2 palaczy świadectw nie otrzymało, wobec ujemnego wyniku egzaminu, a 1 palacz na egzamin się nie stawił

Zdali egzamin z wynikiem b. dobrym:
1) Bisynger Wacław 2) Dzięgielewski Stanisław 3) Gołąbek Stanisław 4) Gross Karol 5) Gomel Aleksander 6) Hajke Paweł.

Zdali egzamin z wynikiem dobrym:

1) Błachowicz Aleksander 2) Borszyński Andrzej 3) Czeczotka Antoni 4) Dylewski Władysław 5) Erling August 6) Gwiazdecki Tomasz 7) Krzepicki Roman 8) Kade Paweł 9) Meyer Bruno 10) Rychlik Michał 11) Śliwka Leonard 12) Swituniak Ignacy 13) Szymczak Antoni 14) Wertich August 15) Wagner Adolf 16) Wójcik Wojciech, 17) Wendlad Wilhelm, 18) Włodarczyk Jakób, 19) Ujma Jan 20 Zawiasa Józef 21) Znojek Józef 22) Zając Marcin.

Zdali egzamin z wyniem dostatecznym:

1) Andrysiak Szczepan 2) Bartoszewski Stanisław 3) Benzel Adam 4) Byczkowski Wojciech 5) Daros Andrzej 6) Dulik Szczepan 7) Dzwonek Józef 8) Filipiak Stanisław 9) Grochulski Wincenty 10) Gorczyszewski Stanislaw, 11) Janeczko Andrzej, 12) Janicki Franciszek, 13) Jagocki Ignacy, 14) Kruszyński Józef, 15) Kroczyński Kazimierz, 16) Kryska Józef, 17) Kulik Michał, 18) Krzywański Józef, 19) Kluszczyński Antoni 20) Karasiński Jan, 21) Kozłowski Maciej, 22) Kozioł Walenty, 23) Lange Michał, 24) Milczarek Jan, 25) Machlański Roman, 26) Majewski Wawrzyniec, 27) Matuszewski Wawrzyniec, 28) Miszczak Mikołaj, 29) Małecki Bolesław, 30) Migasiński Ludwik, 31) Niwara Józef, 32) Orzechowski Tomasz, 33) Potargowicz Stanisław, 34) Pawlicki Stanisław, 35) Pabisiak Stanisław, 36) Piaskowski Antoni, 37) Piesyk Walenty, 38) Pązik Ludwik, 39) Pesta Jan, 40) Pięt Szczepan, 41) Rutkowski Wojciech, 42) Świerszcz Michał, 43) Szkudlarek Mateusz 44) Schefler Gotfryd. 45) Stefan Stanisław, 46) Sobczak Kazimierz, 47) Seidel Oskar, 48) Wachnik Józef,

Towarzystwo Sosnowieckich Fabryk Rur i Żelaza

SP. AKC.

ZARZĄD GŁÓWNY: WARSZAWA, MAZOWIECKA 7. TEL.: 25-93, 25-94, 51-61, 67-27, 67-28.

Adres dla depesz: HULCZYŃSKI—WARSZAWA.

RACHUNKI BIEŻĄCE W BANKACH W WARSZAWIE:

Bank Polski Żyro Nr. 6420, Pocztowa Kasa Oszczędności konto Nr. 2090, Bank Handlowy w Warszawie, Bank Gospodarstwa Krajowego, Bank Przemysłowców Polskich, Bank Zjednoczonych Ziem Polskich, Bank Związku Spółek Zarobkowych.

ZAKŁADY W SOSNOWCU I ZAWIERCIU WYTWARZAJĄ:

RURY CIĄGNIONE BEZ SZWU I SPAWALNE do KOTŁÓW, do gazu i wody, lokomotywowe, studzienne, systemu Fiedla, systemu Perkinsa, świdrowe, do komunikacji powietrznej, parowej i wodnej, do ogrzewania parą, naftowe, zwrotnicze, do hamulców Westnghouse'a, hydrauliczne, do aparatów ochładzających (piwowarskie), na łęki do siodeł, wlotowe i wylotowe, podsadzkowe z pierścieniami i kołnierzami, cienkościenne, zastępujące miedziane (do aparatów cukrowniczych), do pocisków artyleryjskich, mufowe, wzamian lanych do przewodów kanalrzacyjnych i inne.

BLACHY: grube, cienkie, dachowe, w gatunku handlowym i wyższych gatunków.

ŻELAZO UNIWERSALNE.
BECZKI ŻELAZNE DO PŁYNÓW.
STAL NA LEMIESZE W DŁUGICH SZTABACH.
LEMIESZE RÓŻNYCH SYSTEMÓW.
ODKŁADNIE.
KLOCE (BLOKI) ŻELAZNE I STALOWE Z PIECÓW SIEMENSA MARTINA.
ŻELAZO HANDLOWE WSZYSTKICH FASONÓW: PŁASKIE, BEDNARSKIE, OKRĄGŁE, KWADRATOWE, DRUT.
SZYNY KOPALNIANE.
STAL NA ŁYŻWY, DO SANEK, RESORÓW, POWOZOWA, WAGONOWA.
BALONY STALOWE DO GAZÓW ŚCIEŚNIONYCH.
Specjalna stal z pieca elektrycznego. Odlewy stalowe.

OFERTY NA ŻADANIE.

105—1

FIRMA WYKONAŁA OK. 20000 POMP dla cukrowni, gorzelni, cementowni i innych instalacji.

Towarzystwo Firm. - Kom. Zakładów Mechanicznych

Brandel, Witoszyński i S-ka

WŁAŚCICIEL INŻ. STEFAN TWARDOWSKI

WARSZAWA-PRAGA, UL. CROCHOWSKA Nr. 37-39, TELEFON Nr. 48-86.

Adres telegraficzny: Brandel Witoszyński Warszawa.

SPECJALNOŚĆ FABRYKI:

POMPY ODŚRODKOWE TURBINOWE do napędu od silników elektrycznych, silników spalinowych, turbin parowych, turbin wodnych od transmisji.
POMPY TŁOKOWE TRANSMISYJNE o wydajności od 1,5 m³ do 8 m³ na godzinę.
TURBINY PAROWE o mocy od 2,5 K. M. do 60 K. M. do bezpośredniego sprzężenia z dynamo pompami, wentylatorami i t. p.
PIERŚCIENIE TŁOKOWE SAMOSPRĘŻYNUJĄCE od 30 mm, do 1250 mm średnicy do silników wszelkich typów.

Firma istnieje od r. 1905.

Budowa pomp i turbin parowych własnego pomysłu.

FIRMA ZOSTAŁA NAGRODZONA NA WYSTAWACH w Warszawie, Częstochowie, Winnicy, Wolmarze i Kijowie.

106—1

RURY FALISTE

Stanowią nieodzowny element przy budowie przewodów parowych na wysokie ciśnienie przy przegrzanej parze,

Wszelkiego rodzaju wyroby (zbiorniki rury fasonowe, kominy i t. p.) z blachy żelaznej spawane acetylenem.

Projekty przewodów wszelkiego rodzaju sporządza

Fabryka Przewodów Rurowych W. Maciejewski i S-ka „COMPENSATOR"

Warszawa, ul. Przemysłowa Nr. 32. Telefon: 18-72. Telegramy: Compensator Warszawa.

III—13